



## ELECTRONIC ENDOSCOPE DEVICE

PUB. NO.: 09-090244 [JP 9090244 A]

PUBLISHED: April 04, 1997 (19970404)

INVENTOR(s): SUZUKI SHIGEO

OKADA FUJIO

APPLICANT(s): FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD [000543] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 07-264865 [JP 95264865]

FILED: September 19, 1995 (19950919)

INTL CLASS: [6] G02B-023/26; A61B-001/04

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 28.2 (SANITATION -- Medical)

JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)

### ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve picture quality and to perform the effective use of a device without making the structure of an imaging device complicated and also without making a clock frequency high.

**SOLUTION:** In this device, a first system having high picture quality reading out the picture signal of odd numbered lines in a next period and moreover reading out the picture of even numbered lines in a next period as to the picture obtained with a single exposure in the period of 1/60sec. in a CCD 14 and a second system alternately reading out an odd numbered field signal and an even numbered field signal according to exposures to be successively performed are provided and the first system is executed in a first CCD driving circuit 24A and the second system is executed in a second CCD driving circuit 24B and, for example, the first system is used for still pictures and the second system is used for moving pictures. Moreover, in the forming of the picture of the first system, a shutter 19 interrupting an incident light so that a new signal accumulation is not performed to the CCD 14 in a prescribed period when the picture signal is read out is provided in a light source device, etc. Thus, it is made possible to distinguish between the use of the first system having high picture quality and the use of the second system of a conventional practice.

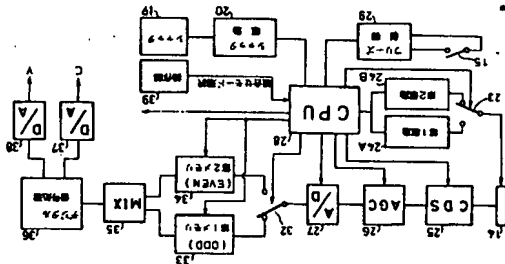
(51)IntCl. <sup>4</sup>		F I		技術表示箇所	
G 0 2 B	23/26	G 0 2 B	23/26	D	
A 6 1 B	1/04	A 6 1 B	1/04	3 7 2	
審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)					
(21)出願番号	特開平7-264885	(71)出願人	00005430 富士写真光機株式会社		
(22)出願日	平成7年(1995)9月19日	(72)発明者	埼玉県大宮市榎町1丁目324番地 富士 鈴木 茂夫		
		(72)発明者	埼玉県大宮市榎町1丁目324番地 富士 阿田 勝夫		
		(74)代理人	埼玉県大宮市榎町1丁目324番地 富士 写真光機株式会社内 井理士 緒方 保人		

(54)【発明の名称】 電子内投映装置

(57)【要約】

【課題】 撮像素子の構造を複雑にすることなく、またクロック周波数を高くすることなく、画質の向上を図り、かつ有効利用できるようにする。

【解決手段】 CCD14において1/60秒の期間内の1回の露光で得られた画像信号につき、次の期間で奇数ラインの画像信号を読み出し、更に次の期間で偶数ラインの画像信号を読み出す高画質の第1方式と、順次行われる露光に対応して奇数フィールド信号と偶数フィールド信号とを交互に読み出す第2方式とを設け、この第1方式を第1CCD駆動回路24Aで、第2方式を第2CCD駆動回路24Bで実行し、例えば第1方式を静止面に用い、第2方式を動画に用いる。また、第1方式の画像形成では、画像信号を読み出す所定期間において、CCD14へ新たな信号書きが行われないように入射光を遮断するシャッタ19を光面装置等に設ける。このようにして、高画質の第1方式と従来の第2方式とを使い分けることが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子により画素毎に蓄積された画像信号を順次読み出す電子内投映装置において、

1回の露光で得られた画像信号において、順次に奇数又は偶数のいずれかのラインの画像信号を読み出し、次に残りのラインの画像信号を読み出すように制御する高画質の第1方式のための第1の撮像素子駆動回路と、順次行われる露光に対応して上記撮像素子から奇数フィールドの画像信号と偶数フィールドの画像信号とを交互に読み出すように制御する第2方式のための第2の撮像素子駆動回路と、

上記の第1方式において画像信号を読み出す際の所定の時間に、撮像素子へ画像信号が蓄積されないように入射光を遮断する光遮断手段と、

上記撮像素子から上記2方式の駆動により得られた2種類の画像信号を記憶するメモリと、

このメモリ内の画像信号を混合して1フレームの画像を形成する画像形成回路と、

上記第1方式と第2方式とを切替選択するための操作手段と、

この操作部からの方式切替信号に基づいて各回路の制御を切替え制御する制御部と、を含んでなることを特徴とする電子内投映装置。

【請求項2】 電子内投映の操作部に設けられたフリーズ回の操作により、上記第1方式と第2方式の選択切替えを行い、静止面を形成するときに上記第1方式を実行するようにしたことを特徴とする上記第1請求項記載の電子内投映装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子内投映装置、特に全画素を読み出して1フレームの画像を形成する装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子内投映装置等において、撮像素子として例えばCCD (Charge Coupled Device) が用いられており、このCCDでは光電変換素子により画素単位で蓄積される電荷を読み出すことにより、画像信号 (ビデオ信号) が得られることになる。また、このCCDの上面には、画素単位で色フィルタが配置されており、これによってカラー画像を得ることが可能となっている。

【0003】 図7には、上記CCDの色フィルタの配列状態が示されており、図示されるように、CCD1の撮像面には例えばMg (マゼンタ)、G (グリーン)、C (シアン)、Ye (イエロー) が画素単位で配列されている。従って、これらの色フィルタを透過した光により、CCD1では蓄積電荷が得られることになる。そして、上から順番にライン数の番号を付したとすると、従来の色経順順次読み出し方式によれば、上下画素の番

積電荷が混合されて読み出され、ライン1とライン2の混合信号、ライン3とライン4の混合信号、...が第1 (奇数) フィールドのビデオ信号、ライン2とライン3の混合信号、ライン4とライン5の混合信号、...が第2 (偶数) フィールドのビデオ信号として読み出される。【0004】 図8には、上記CCD1における各ラインの読み出し状態が示されており、図示されるように、信号の読み出しは1/60秒 (垂直同期期間) 毎に行われる。そして、蓄積混合信号の読み出しは、図 (11) に示されるように、次の1/60秒の間で行われることになり、この結果、(ライン1+ライン2)、(ライン3+ライン4)、(ライン5+ライン6) ...の混合信号からなる第1フィールドのビデオ信号、(ライン2+ライン3)、(ライン4+ライン5) ...の混合信号からなる第2フィールドのビデオ信号が1/60秒毎に得られることになる。

【0005】 図9には、CCD1の内部構成が示されており、このCCD1はインターライン型となっている。図示されるように、画素毎に光電変換素子2が縦列配置され、この光電変換素子2の配列の1列毎に隣接して画素毎の蓄積電荷を転送する垂直CCD3が配置される。また、この垂直CCD3に接続して水平CCD4が配置され、この水平CCD4には、転送された電荷を電圧に変換するための出力アンプ5が接続される。

【0006】 そして、この場合には、図示の光電変換素子2内に示した丸 (○) 記号が上記のMg フィルタを介して得られる蓄積電荷、三角 (△) 記号がC フィルタを介して得られる蓄積電荷、四角 (□) 記号がYe フィルタを介して得られる蓄積電荷、掛け (×) 記号がYe フィルタを介して得られる蓄積電荷、掛け (×) 記号がYe フィルタを介して得られる蓄積電荷に対応することになる。

【0007】 従って、図9の構成では、図 (A) に示されるように、上記の画素の蓄積電荷が1/60秒の期間において蓄積されると、次の1/60秒の期間内図 (B) に示されるように、各光電変換素子2から蓄積電荷が垂直CCD3へ転送されることになり、このとき、上述のようにライン1とライン2の電荷量が加算され、また、同一期間内に、上記垂直CCD3の蓄積電荷は、水平CCD4へ順次移され、出力アンプ5を介して外部へ出力される。この結果、図9 (B) では第1フィールドの電荷量が1/60秒の期間で読み出されることになる。

【0008】 また、上記の図8 (B) における上記第1フィールド情報の読み出しの期間では、同時に次のビデオ信号のために、上記光電変換素子2による蓄積を行って、この蓄積電荷は次の1/60秒の期間で、図9 (C) に示されるように、ビデオ信号が第2フィールド情報として読み出される。このようにして、モニタに、例えば上記第1フィールド情報と第2フィールド情報に基づいてインターレース走査することにより、被観

3 3  
【0009】 箱体内の画像が表示される。  
【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記電子内視鏡装置においては、上述したように、垂直方向で隣接するライン同士の画素信号を加算することからモアレ現象が生じやすく、また上記の第1フィールド情報と第2フィールド情報との間に、1/60秒の時間のずれがあり、この間に被観察体等に動きがあると、画質が低下するという問題がある。

4 4  
【0010】 一方、従来においては、画素信号を加算して読み出すのではなく、1/60秒の期間内に全面画素を、ライン2、ライン3...というように、順次読み出すことも提案されている。しかし、この場合は、上記垂直CCD3の構造を倍の密度で形成しなければならぬため、構成が複雑となり、しかもクロック周波数が倍となるし、1画面毎に電荷をクリップにするためのリセットパルスのタイミング合わせも煩雑となる。また、クロック周波数が倍となるために、ノイズ放熱も多くなるといった問題がある。

5 5  
【0011】 本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、被観察体の構造を複雑にすることなく、またクロック周波数を高くすることなく、画質の向上を図ることにあり、画質が向上した画像を有効に利用することができる電子内視鏡装置を提供することにある。

6 6  
【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、第1請求項記載に係る電子内視鏡装置は、1回の露光で上記被観察体において画素毎に得られた画像信号につき、最初に奇数又は偶数のいずれかのラインの画像信号を読み出し、次に残りのラインの画像信号を読み出すように制御する高解像度の第1方式のための第1の撮像素子駆動回路と、順次行われる露光に対応して上記撮像素子駆動回路とを交互に読み出すように制御する第2方式のための第2の撮像素子駆動回路と、上記の第2の撮像素子駆動回路と、上記の第1方式において、面素信号が蓄積されないように入射光を遮断する光遮断手段と、上記撮像素子から上記第2方式の駆動により得られた2種類の画像信号を記憶するメモリと、このメモリ内の画像信号を混合して1フレームの画像を形成する画像形成回路と、上記第1方式と第2方式とを切替えて選択するための操作手段と、この操作部からの方式切替え信号に基づいて各回路の制御を切替えて制御する制御部と、を含んでなることを特徴とする。上記において、第1方式の奇数ライン信号及び偶数ライン信号は、第2方式の場合と同様に、奇数フィールド信号及び偶数フィールド信号として用いられるものであるが、両者のビデオ信号を区別するために異なる表現とした。第2請求項記載の発明は、電子内視鏡の操作部に設けられたフリーズキーの

7 7  
操作により、上記第1方式と第2方式の選択切替えを行い、静止面を形成するときに上記第1方式を実行するようにしたことを特徴とする。

8 8  
【0013】 作用  
上記本発明の構成によれば、例えばフリーズキーを押したとき、第1方式へ移行し、フリーズ動作が解除されたとき、即ち通常の観察時には従来の方式と同様の第2方式へ移行させることができる。また、他の操作部等の操作により、第1方式と第2方式との切替えを実行することにより、更に、フリーズ時にのみ第1方式へ移行することを選択切替え方式と、他の方式とを選択可能に構成することもできる。

9 9  
【0014】 そして、上記第1方式が選択されたときは、例えば1/60秒の期間（従来の1フィールドのビデオ信号を得るための期間）内での露光（露光時間は任意）により蓄積された電荷は、まず次の1/60秒の期間で偶数ラインが読み出され、更に次の1/60秒の期間で奇数ラインが読み出されることになる。ここで、従来と同様の第2方式においては、上記奇数ラインの電荷を垂直CCDへ転送した後、順次読み出している間、次の露光による電荷の蓄積が開始されるが、第1方式では、この期間内での露光をなくすために、例えばこの露光をシャッターで遮断することとしている。即ち、この露光の遮断により、上記偶数ラインの蓄積電荷が読み出し可能となり、これによって、撮像素子が設けられている全面素分の信号が読み出される。

10 10  
【0015】 そして、上記奇数ライン及び偶数ラインのビデオ信号は、混合されて1フレームの画像として形成され、フリーズ動作時では静止面として利用される。従って、第1方式の画像形成によれば、1/60秒の期間内の1回の露光で1フレームのビデオ信号を形成しておき、また異なる色フィルタの2画面の信号を混合しないので、画質の向上が図れることになる。

11 11  
【0016】 また、第2方式が選択されたときは、従来と同様に、順次行われる露光に対応して、撮像素子から奇数フィールドの画像信号と偶数フィールドの画像信号とが交互に読み出されることになり、これにより1フレームのビデオ信号が形成される。このように、第1方式と第2方式とを選択可能とすれば、操作者は各種の状況に応じて必要な方式の画像を観察できるという利点がある。

12 12  
【0017】  
【発明の実施の形態】 図1～図6には、実施形態例に係る電子内視鏡装置の説明図が示され、図1は回路構成を示し、図2は当該装置の構造を示している。図2において、電子内視鏡装置はスコープとしての電子内視鏡10、カメラコントロールユニット(CCU)11及び光源装置12から構成され、上記電子内視鏡10の先端部には上記図7及び図9で説明したものと同様のCCD14が配置される。即ち、図6に示されるように、面素を、

13 13  
構成する光電変換素子2、この光電変換素子2の列の隣に配置され、蓄積電荷を転送する垂直CCD3、この垂直CCD3に接続された水平CCD4、この水平CCD4の出力端に接続された出力アンプ5が設けられる。

14 14  
【0018】 この電子内視鏡10では、その操作部にフリーズキーに連動するフリーズスイッチ15が設けられており、このフリーズスイッチ15と上記CCD14とはコネクタ17を介して上記CCU11へ接続される。また、上記電子内視鏡10内には、先端部までライトガイド16が配設されており、このライトガイド16は上記コネクタ17ともう一方のコネクタ18を介して光源装置12へ接続される。そして、この光源装置12内には、シャッター19、シャッター駆動回路20、光源ランプ21及び光源電圧部22が設けられる。

15 15  
【0019】 図1において、上記CCD14には切替え回路23を介して第1方式の制御を行う第1CCD駆動回路24A及び第2方式の制御を行う第2CCD駆動回路24Bが接続される。即ち、この第1CCD駆動回路24Aは、1/60秒の期間毎に上記CCD14から奇数ラインのビデオ信号と偶数ラインのビデオ信号を分けて読み出す制御をし、第2CCD駆動回路24Bは従来と同様に、混合信号の奇数フィールド信号と偶数フィールド信号とを1/60秒毎に交互に読み出す制御をする。

16 16  
【0020】 一方、CCD14の後段には、必要なビデオ信号を抽出するためのCDS (Correlated Double Sampling) 回路二重サンプリング) 回路25、各信号のレベル差を調整するためのAGC (Automatic Gain Control) 自動利得制御) 回路26、A/D変換器27が設けられ、またこれらの回路を統括制御するCPU28が設けられる。更に、上記フリーズスイッチ15には、方式切替え回路としても機能するフリーズ制御回路29（詳細は後述する）が設けられる。

17 17  
【0021】 そして、上記A/D変換器27の後段に、切替え回路32を介して第1メモリ33及び第2メモリ34が設けられており、この切替え回路32の切替え動作によって該当するビデオ信号が各メモリ33、34へ供給される。即ち、上記第1メモリ33は第1方式のとき奇数ラインのビデオ信号を記憶し、第2方式のときは混合信号の奇数フィールドのビデオ信号を記憶し、他方の第2メモリ34は第1方式のときは偶数ラインのビデオ信号を記憶し、第2方式のときは混合信号の偶数フィールドのビデオ信号を記憶する。

18 18  
【0022】 上記のメモリ33、34の後段には、両方のビデオ信号を混合し、1フレームのビデオ信号とする混合(MIX)回路35が接続され、この混合回路35には、デジタル信号処理回路36、D/A変換器37、38が接続される。このデジタル信号処理回路36では、モニタ上に表示するための必要な信号処理を実行し、色差信号(C信号)と輝度信号(Y信号)を形成し

19 19  
ており、後段のD/A変換器37からはC信号、1/A変換器38からはY信号が出力される。

20 20  
【0023】 なお、図1に示されるように、各種の設定を行う操作部39が設けられており、この操作部39では、第1方式と第2方式の組合せモードが選択できる。即ち、当該例では、フリーズ画像（静止画）及び通常の観察画像と共に第1方式となる組合せ、フリーズ画像及び観察画像と共に第2方式となる組合せ、フリーズ画像が第1方式で観察画像が第2方式となる組合せを選択できるようになっている。

21 21  
【0024】 図3には、上記フリーズ制御回路29の内訳構成が示されており、このフリーズ制御回路29はカウンタ40、アンド回路41、D-フリップフロップ42、43が図示のように接続されている。即ち、フリーズスイッチ15からのパルスをPBとすると、このパルスPB【図5(A)】が上記カウンタ40ではR（リセット）端子に入力されることにより、カウンタは0となり、この後にC（カウント）端子に入力される垂直同期信号V0【図5(B)】の数を5回までカウントする。

22 22  
【0025】 そして、この5回の上記V0信号をカウンタすると、カウンタ40からアンド回路41へ、例えばHigh信号が出力される。アンド回路41では、パルスPB (High信号) が入力されてアンド条件を満たしたとき、High信号をD-フリップフロップ42へ供給する。このようにして、後段のD-フリップフロップ43からは出力状態がHighからLowへ又はLowからHighへ変る切替え信号【図5(C)】が出力される。

23 23  
【0026】 当該例は以上の構成からなり、その作用を図4～図6を参照しながら説明する。例えば、上述の操作部39で、フリーズ画像及び通常の観察画像と共に第2方式となる組合せが選択されたとき、観察（撮影）時には、光源装置12の光源ランプ21から出力された光が、ライトガイド16を介して電子内視鏡10の先端部から被観察体内へ照射される。従って、この被観察体内の像光がCCD14に入射される。ここでは、図1の切替え回路23によって第2CCD駆動回路24Hが選択されており、CCD14では図8の動作によって面素対比の光電変換素子に電荷が蓄積される

24 24  
【0027】 この結果、CCD14からは（ライン1＋ライン2）、（ライン3＋ライン4）…の混合信号からなる第1フィールドのビデオ信号、（ライン2＋ライン3）、（ライン4＋ライン5）…の混合信号からなる第2フィールドのビデオ信号が1/60秒毎に得られる。その後は、図1の構成回路により、従来の動作と同様に所定の信号処理が施され、最終的には、1/A変換器37、38から出力される色差信号と輝度信号によってモニタ上に被観察体内の画像（動画）が表示される。

25 25  
【0028】 上記の被観察体内の画像の撮影の途中で、電子内視鏡10のフリーズスイッチ15が押された場合には、上記の第1フィールド信号と第2フィールド信号と

【図3】図1のフリーズ制御回路内の構成を示す回路図である。  
 【図4】実施形態例の第1方式におけるC/Dでの動作を示す説明図である。  
 【図5】フリーズ画像が第1方式で観察画像が第2方式となる組合せでの動作を示す説明図である。  
 【図6】実施形態例の第1方式でのC/Dの構成及び動作状態を示す説明図である。  
 【図7】C/Dに配置される色フィルタの構成を示す図である。

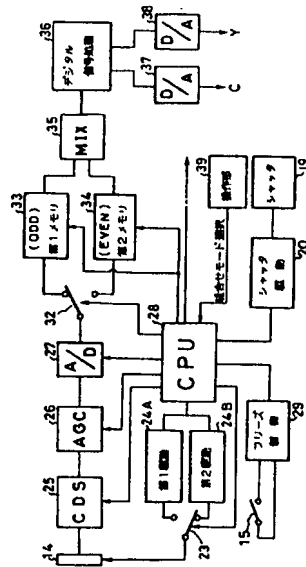
すように制御する高解像度の第1方式と、順次行われる露光に対応して上記観察像から奇数フィールドの画像信号と偶数フィールドの画像信号とを交互に読み出すように制御する第2方式とを設けると共に、この第1方式において画像信号を読み出す際の所定の時間に、観察像子へ画像信号が重複されないように入射光を遮断する光遮断手段を設け、選択された上記第1方式と第2方式に応じて各回路の制御を切り替えるようにしたもので、1回の露光で得られた画像信号に基づいて形成された高画質の画像と、順次の露光で得られた画像信号に基づいて形成された画像とを選択的に画像表示することができるといふ利点がある。

【0041】そして、上記第1方式では、全画面を順番に読み出す方式の場合のように観察像子の構成を複雑にすることなく、画質の向上を図ることが可能となる。また、クロック周波数を高くする必要がなく、リセットパルスのタイミング合せも煩雑とならず、ノイズ放射も抑制できるという利点がある。

【符号の説明】

- 1, 14 ... CCD、
- 2 ... 光電変換素子、
- 15 ... フリーススイッチ、
- 19 ... シャッタ、
- 20 ... シャッタ駆動回路、
- 23, 32 ... 切替え回路、
- 24A ... 第1CCD駆動回路、
- 24B ... 第2CCD駆動回路、
- 28 ... CPU、
- 29 ... フリース制御回路、
- 33 ... 第1メモリ、
- 34 ... 第2メモリ、
- 35 ... 混合回路。

【図1】



回路35で1フレームのビデオ信号が形成される。次段のデジタル信号処理回路36では、色差信号(C信号)と輝度信号(Y信号)への信号処理が行われ、これらの信号はD/A変換器37、38を介してモニタへ供給されることになり、これによって、モニタ上に被観察体内の高画質の画像が表示される。

【0035】そして、電子内視鏡10の操作部に配置されたフリーススイッチ15が押されたときに、上記のビデオ信号に基づいて静止画面処理が施され、この静止画面がモニタ上に表示される。

【0036】次に、フリース画像が第1方式で観察画像が第2方式となる組合せが選択されたときは、図5に示されるように、フリーススイッチ15の操作によって第1方式と第2方式を切替えるための信号が形成される。即ち、フリーススイッチ15からの信号は、図3のフリース制御回路29へ供給されることになるが、フリーススイッチ15の最初の押し操作により、図5(A)に示される第1のバースPBが出力され、2度目の押し操作により第2のバースPBが出力される。そして、これらのバースPBは、図5(B)に示されるように垂直動作期間V0×5の期間(V1~V5)が経過した後には有効となるように制御され、このとき図5(C)のような切替え信号が形成される。

【0037】従って、上記フリーススイッチ15を最初に押し操作したときには、CPU28により第1方式へ移行し、静止画面形成のために第1シャッタ駆動回路24Aが選択され、シャッタ駆動回路20が動作状態とされる。所定時間後に、フリーススイッチ15を2度目に押し操作したときには、第2方式へ移行し、第2シャッタ駆動回路24Aが選択され、シャッタ駆動回路20が動作状態とされる。

【0038】そうして、図5(D)、(E)、(F)に示されるように、第1方式へ移行した後は、図4の場合と同様に、飛び飛びの1/60秒の期間内に露光及び信号の重複が行われ、1回の露光で得られたビデオ信号につき奇数ラインの信号と偶数ラインの信号が順に読み出されることになり、これによって静止画面が形成される。従って、この場合は、静止画面のときに高画質の画像が得られるという利点がある。

【0039】上記の実施形態例では、光遮断手段として光遮蔽21個で光露光を遮断するシャッタ19を用いたが、この光遮断手段としては、CCD14に対し被観察体内からの露光を遮断するための他の構成が適用でき、例えば電子内視鏡10個で光の入射を遮断することが可能である。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、第1請求項記載の発明によれば、1回の露光で画面毎に得られた画像信号につき、最初に奇数又は偶数のいずれかのラインの画像信号を読み出し、次に残りのラインの画像信号を読み出。

に基いて、静止画面処理が行われ、モニタには静止画面が表示される。

【0029】次に、フリース画像及び通常の観察画像が共に第1方式となる組合せが選択されたときとすると、上記切替え回路23は第1CCD駆動回路24Aを選択することになり、CPU28によってシャッタ駆動回路20が動作状態とされる。そうすると、上記光源ランプ21からはシャッタ19の開閉時に出力される光が、ライトガイド16を介して被観察体内へ照射される。図4には、このときのCCD14での動作状態が示されており、上記の蓄積電荷は、図4(A)のように、従来のようにフィールドのビデオ信号を得る場合と同様に、例えば1/60秒の期間内で抽出されるように制御される。

【0030】図6には、上記CCD14内での電荷の抽出状態が示されており、上記の1/60秒の期間内に、図6(A)に示されるように、画面毎の光電変換素子2に電荷が蓄積される。この蓄積電荷は、被観察体内からの露光により、電子シャッタ速度等に基づいて得られるものである。そして、次の1/60秒の期間では、図2のシャッタ19がシャッタ駆動回路20によって閉状態とされ、図4(C)の100に示されるように、CCD14への入射光が遮断されることになり、CCD14の電荷蓄積は行われない。

【0031】また、この期間では図4(B)に示されるように、CCD14の奇数ライン、即ちライン1、ライン3、ライン5...が読み出される。この状態は、図6(B)に示されており、この例では、Mgフィルタを介して得られた蓄積電荷(O)と、Gフィルタを介して得られた蓄積電荷(Δ)が垂直CCD3へ転送されて、水平CCD4を介して出力アンプ5から読み出されることになる。

【0032】そうして、次の1/60秒の期間では、CCD14の偶数ライン、即ちライン2、ライン4、ライン6...が読み出される。この状態は、図6(C)に示されており、図示のように、Cyフィルタを介して得られた蓄積電荷(□)と、Yeフィルタを介して得られた蓄積電荷(x)が垂直CCD3及び水平CCD4を介して出力アンプ5から読み出される。

【0033】このようにして読み出されたビデオ信号は、図1のCDS回路25でサンプリングされ、AGC回路26でゲイン調整された後に、A/D変換器27を介して切替え回路32へ供給される。この切替え回路32は、CPU28の制御(フィールドソフトバース)に基づいて、後段の第1メモリ33と第2メモリ34への接続を切り替えており、これによって、上記の奇数ラインのビデオ信号が第1メモリ33へ格納され、また偶数ラインのビデオ信号が第2メモリ34へ格納される。

【0034】その後、これらのメモリ33、34内に一時的に記憶されたビデオ信号は、所定の読み出し速度で読み出されて混合回路35へ出力されることになり、この混合

